PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-023176
(43)Date of publication of application : 26.01.2001

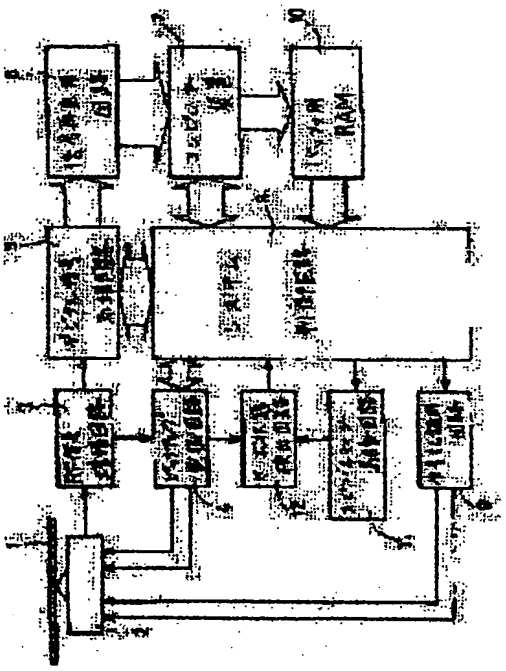
(51)Int.Cl. G11B 7/0045
G11B 19/02

(21)Application number : 11-194716
(22)Date of filing : 08.07.1999

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
(72)Inventor : TANAKA TORU
OGURA HITOSHI
SAWADA MICHIYOSHI
HANAMOTO YASUTSUGU
TSUKIHASHI AKIRA

(54) OPTICAL DISK RECORDING/REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an optical disk recording/reproducing device for recording a signal on a disk by applying a laser beam emitted from an optical pickup.
SOLUTION: When it is expected that servo becomes abnormal due to a detection signal outputted from a servo state detection circuit 12 for detecting the servo state of a servo circuit in a state for recording a signal on a disk 1 by reading the signal that has been stored in a RAM 10 for buffer, the recording operation of the signal to the disk 1 is suspended temporarily.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.12.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.03.2004
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) 公開特許公報（A）　(11)特許出願公開番号
特開2001－23176
（P2001－23176A）
(43)公開日　平成13年１月26日(2001.1.26)

(51)Int.Cl'	識別記号	FI		テーマコード'(参考)
Ｇ１１Ｂ　7/0045		Ｇ１１Ｂ　7/0045	Ｚ	５Ｄ０９０
19/02	５０１	19/02	５０１Ｂ	

審査請求　未請求　請求項の数３　ＯＬ　（全 ５ 頁）

(21)出願番号　特願平11－194716

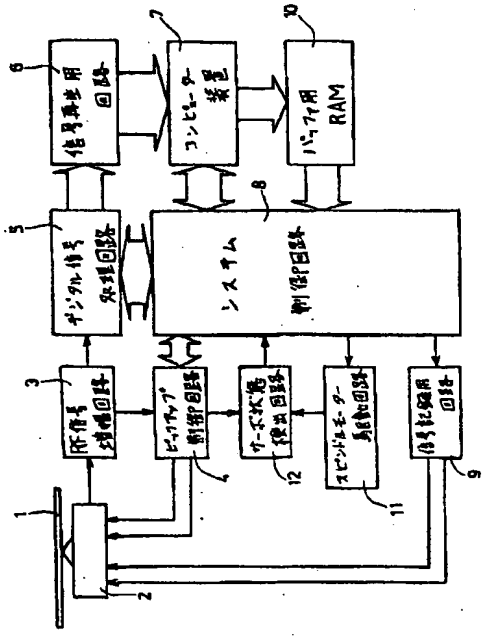
(22)出願日　平成11年７月８日(1999.7.8)

(71)出願人　000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号
(72)発明者　田中　透
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社内
(72)発明者　小倉　仁
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社内
(74)代理人　100111383
弁理士　芝野　正雅

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　光ディスク記録再生装置

(57)【要約】
【課題】　光学式ピックアップより照射されるレーザーによってディスクに信号を記録するように構成された光ディスク記録再生装置を提供する。
【解決手段】　バッファ用ＲＡＭ１０に一旦記憶された信号を読み出すことによってディスク１に該信号を記録する状態にあるとき、サーボ回路のサーボ状態を検出するサーボ状態検出回路１２より出力される検出信号によってサーボが異常になると予想されるとディスク１への信号の記録動作を一旦中断させるように構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 バッファ用ＲＡＭに一旦記憶された信号を読み出すことによってディスクに該信号を記録するように構成された光ディスク記録再生装置において、サーボ回路のサーボ状態を検出するサーボ状態検出回路を設け、該サーボ状態検出回路より出力される検出信号によりサーボが異常になると予想されたとき、ディスクへの信号の記録動作を一旦中断させるようにしたことを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【請求項２】 サーボの状態が正常状態に復帰したとき、ディスクへの信号の記録動作を再開させるようにしたことを特徴とする請求項１に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項３】 ディスクに記録されている信号とバッファ用ＲＡＭに記憶されている信号とを比較することにより信号が連続して記録されるようにしたことを特徴とする請求項２に記載の光ディスク記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学式ピックアップより照射されるレーザーによってディスクに信号を記録するとともにレーザーによってディスクに記録されている信号の再生動作を行うように構成された光ディスク記録再生装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】光学式ピックアップを用いてディスクに記録されている信号の読み出し動作を行うディスクプレーヤーが普及しているが、最近では、再生機能に加えて光学式ピックアップより照射されるレーザーによってディスクに信号を記録することが出来るように構成された光ディスク記録再生装置が商品化されている。

【０００３】また、最近では、規定の記録線速度に対して、２倍、４倍、６倍及び８倍等の高速の線速度一定にてディスクを回転制御した状態で信号を記録することが出来るように構成された光ディスク記録再生装置が開発されている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】光ディスク記録再生装置では、ホスト側からの記録命令に従って信号の記録動作を行うように構成されているが、斯かる記録動作はディスクに記録する信号を一旦バッファ用ＲＡＭに記憶させ、該バッファ用ＲＡＭに記憶されている信号を読み出すことによってディスクへ信号の記録動作を行うように構成されている。

【０００５】斯かる光ディスク記録再生装置において、ディスクに信号を記録させるとき、ディスクの偏心による影響を受けることがあり、回転状態の異常やピックアップのトラッキング異常により信号の記録動作が正常に行えない場合がある。この場合には記録動作が中断されるだけでなく、ディスクエラーとして処理される結果、ディスク自体の使用が不可になったり、使用可能であっても記録異常が発生した信号の読み出し動作を行うことが出来なくなるという問題がある。

【０００６】本発明は、斯かる問題を解決することが出来る光ディスク記録再生装置を提供しようとするものである。

【０００７】

【課題を解決するための手段】本発明は、バッファ用ＲＡＭに一旦記憶された信号を読み出すことによってディスクに該信号を記録するように構成された光ディスク記録再生装置において、サーボ回路のサーボ状態を検出するサーボ状態検出回路を設け、該サーボ状態検出回路より出力される検出信号によりサーボが異常になると予想されたとき、ディスクへの信号の記録動作を一旦中断させるように構成されている。

【０００８】

【実施例】図１は本発明に係る光ディスク記録再生装置の一実施例を示すブロック回路図である。同図において、１はスピンドルモーター（図示せず）によって回転駆動されるターンテーブル（図示せず）に載置されるディスクであり、該ターンテーブルの回転により回転駆動されるように構成されている。また。前記ディスク１には、位置情報データがウォブルと呼ばれる溝によって記録されており、この溝より得られるウォブル信号に基づいて信号の記録再生動作が行われるように構成されている。２はディスク１に光ビームを照射させるレーザーダイオード及び該レーザーダイオードより照射される光をモニターするモニター用ダイオードが組み込まれているとともにディスク１の信号面より反射される光ビームを受ける光検出器が組み込まれている光学式ピックアップであり、ピックアップ送り用モーター（図示せず）によってディスク１の径方向に移動せしめられるように構成されている。

【０００９】３は前記光学式ピックアップ２に組み込まれている光検出器から得られるＲＦ信号を増幅するとともに波形成形するＲＦ信号増幅回路、４は前記ＲＦ信号増幅回路３を介して得られる信号に基づいて前記光学式ピックアップ２の光ビームをディスク１の信号面に合焦させるフォーカシング制御及び該光ビームを前記信号面の信号トラックに追従させるトラッキング制御を行うピックアップ制御回路であり、フォーカスサーボ回路及びトラッキングサーボ回路が組み込まれている。

【００１０】５は前記ＲＦ信号増幅回路３より出力される信号のデジタル信号処理を行うとともに各種信号の復調動作を行うデジタル信号処理回路、６は前記デジタル信号処理回路５にて信号処理されたデジタル信号が入力される信号再生用回路であり、ディスク１に記録されている情報がオーディオ信号である場合には、アナログ信号に変換した後増幅器等に出力し、コンピューターソフトのようなデータ信号の場合にはデジタル信号のままホ

ストとして設けられているコンピューター装置７に出力する作用を成すものである。

【００１１】８は前記デジタル信号処理回路５により復調された信号が入力されるとともに前記コンピューター装置７から出力される命令信号に応じて種々な制御動作を行うシステム制御回路である。９はテスト信号や情報信号等の記録信号が入力されるとともにその信号に対応させてレーザー駆動回路（図示せず）によるレーザーの照射動作を制御することによってデータ信号等を前記ディスク１に記録させる信号記録用回路である。

【００１２】１０はディスク１に記録される信号が一旦記憶されるバッファ用ＲＡＭであり、前記コンピューター装置７より出力される信号が書き込まれるとともにシステム制御回路８の制御動作によって信号の記憶動作及び読み出し動作が制御されるように構成されている。１１は前記システム制御回路８によって動作が制御されるスピンドルモーター駆動回路であり、ディスク１を回転駆動させるスピンドルモーターを回転駆動制御する作用を有している。そして、斯かる回転駆動制御動作は、規定の線速度は勿論のこと規定の速度の２倍、４倍、６倍及び８倍等の高速の線速度一定の状態にて回転させることが出来るように構成されている。

【００１３】１２は前記ピックアップ制御回路４に組み込まれているトラッキングサーボ回路、フォーカスサーボ回路又はスピンドルモーター駆動回路１１に組み込まれているスピンドルサーボ回路のサーボ状態を検出する検出回路であり、サーボの状態を常時検出し、その検出出力を前記システム制御回路８に対して出力するように構成されている。

【００１４】斯かる構成において、ディスク１への信号の記録動作時、バッファ用ＲＡＭ１０にはコンピューター装置７から出力される信号が記憶され、その記憶されている信号の読み出し動作を制御することによってディスク１への信号の記録動作を制御するように構成されている。そして、ディスク１への信号の記録動作が中断された後、再度記録動作を再開させる場合には、前記バッファ用ＲＡＭ１０に記憶されている信号とディスク１に中断前に記録されている信号との比較動作を行い、中断前に記録されていた信号に連続して信号が記録されるように、即ちシームレスと呼ばれる方式にて信号が記録されるように構成されている。

【００１５】また、信号の記録動作を行っている状態において、サーボ状態検出回路１２にて検出される信号によってサーボが異常になると予想された場合には、ディスク１への信号の記録動作を一旦中断させ、サーボが正常状態に復帰したことが検出されるとディスク１への信号の記録動作を再開させるように構成されている。

【００１６】以上の如く、本発明に係る光ディスク記録再生装置は構成されているが、次に斯様に構成された回路における再生動作について説明する。コンピューター装置７よりドライブ装置を構成するシステム制御回路８に対して再生動作を行うための命令信号が出力されると、該システム制御回路８による再生動作のための制御動作が開始される。斯かる再生動作が行われる場合には、光学式ピックアップ２に組み込まれているレーザーダイオードには、信号の読み出し動作を行うためのレーザー出力が得られる駆動電流がレーザー駆動回路より供給されるように設定されている。

【００１７】斯かる再生動作のための制御動作が開始されると、スピンドルモーター駆動回路１１によるスピンドルモーターの回転制御動作が行われるが、斯かるスピンドルモーターの回転制御動作は、ウォブル信号をデコードして得られる同期信号と基準信号生成回路（図示せず）より出力される基準信号とを比較することによりディスク１を線速度一定にて回転駆動するように行われる。斯かる制御動作は、後述する信号の記録動作時にも同様に行われる。

【００１８】スピンドルモーターの回転制御動作は、以上の如く行われるが、信号の読み出し動作を行う光学式ピックアップ２では、フォーカシング制御動作及びトラッキング制御動作が開始されて該光学式ピックアップ２によるディスク１からの信号の読み出し動作が開始されるが、再生動作に先だってディスク１の最初のセッションを構成するリードイン領域に記録されているＴＯＣデータの読み出し動作が行われる。

【００１９】ディスク１の最初のセッションの信号記録領域に記録されている信号の読み出し再生動作は、リードイン領域に記録されているＴＯＣデータに基づいて行われることになる。前記光学式ピックアップ２によって読み出された信号は、ＲＦ信号増幅回路３を通して増幅及び波形成形された後デジタル信号処理回路５に入力されて信号の復調動作が行われる。前記デジタル信号処理回路５により信号処理が行われて情報データが抽出されると、該情報データは誤り訂正等の信号処理が行われた後、信号再生用回路６に印加される。

【００２０】そして、前記信号再生用回路６は、ディスク１から読み出された情報データがオーディオ信号である場合には、アナログ信号に変換した後増幅器等に出力し、コンピューターソフトのようなデータ信号の場合にはデジタル信号のままコンピューター装置７に出力することになる。

【００２１】以上に説明したように本実施例における再生動作は行われるが、次にディスク１への信号の記録動作について説明する。

【００２２】ディスク１に信号を記録する動作は、まずディスク１に設けられている試し書き領域にテスト信号を記録及び再生することにより記録動作に最適なレーザー出力が得られる駆動電流がレーザーダイオードに供給されるように設定される。斯かるレーザー出力の設定動作が行われると、ディスク１のバッファと呼ばれる領域

に記録されている情報データ、即ち信号記録領域に記録されている信号の位置情報等を読み出す動作が行われる。

【００２３】このようにして読み出された情報データに基づいてディスク１に設けられている信号記録領域にデータ信号の記録動作が可能であるか、また、記録動作を行う位置は何処か等の認識動作が行われる。

【００２４】斯かる認識処理動作が終了すると、光学式ピックアップ２をディスク１上の記録動作を開始する位置まで移動させるとともにバッファ用ＲＡＭ１０への記録信号の書き込み動作が行われる。前記バッファ用ＲＡＭ１０への信号の書き込み動作が行われと、該バッファ用ＲＡＭ１０に記憶される信号の記憶量が次第に上昇することになる。その記憶量が所定量を越えると、前記バッファ用ＲＡＭ１０に記憶されている信号を読み出し、その読み出された信号を前記信号記録用回路９に入力せしめる。その結果、前記信号記録用回路９によるレーザー駆動回路の制御動作が行われ、ディスク１に信号が記録されることになる。

【００２５】斯かる動作によってディスク１への信号の記録動作は行われるが、前記バッファ用ＲＡＭ１０への信号の書き込み動作は、該バッファ用ＲＡＭ１０からの信号の読み出し動作に応じて行われるように構成されている。前記バッファ用ＲＡＭ１０への信号の書き込み動作は、信号の読み出し動作が行われると、その読み出された信号が記憶されていた位置に新たに信号を書き込むという動作が繰り返し行われる。

【００２６】そして、ディスク１への信号の記録動作を中断させた場合には、前記バッファ用ＲＡＭ１０からの信号の読み出し動作が中断されるが、この場合には該バッファ用ＲＡＭ１０への信号の書き込み動作も中断させるように構成されている。斯かる状態よりディスク１への信号の記録動作を開始させる操作を行うと、光学式ピックアップ２を記録動作を開始させる位置、即ち記録動作を中断した位置より後退させた位置に変位させた後、その位置より再生動作を行う。

【００２７】斯かる再生動作によって再生される信号は、記録動作を中断させる直前に記録されていた信号であり、斯かる信号と前記バッファ用ＲＡＭ１０に記憶されている信号との比較動作を行う。斯かる比較動作によって、両者が同一信号であると判定された場合には、前記バッファ用ＲＡＭ１０に記憶されているとともに前述した比較動作の対象となった信号に続けて記憶されている信号の読み出し動作が行われるとともにその信号が信号記録用回路９に入力されてディスク１への信号の記録動作が開始される。前述した動作によって信号のディスク１への記録中断動作及び記録再開動作を行うことが出来、斯かる動作を行うことによってディスク１には、記録動作を中断させたにも関わらず信号を連続して記録する動作、所謂シームレス記録動作を行うことが出来る。

【００２８】以上に説明したように本実施例における信号の記録動作は行われるが、次に本発明の要旨であるサーボ異常時の制御動作について説明する。前述したようにコンピューター装置７より出力される信号のディスク１への記録動作は行われるが、斯かる記録動作が行われている間サーボ状態検出回路１２は、前記ピックアップ制御回路４に組み込まれているトラッキングサーボ回路、フォーカスサーボ回路又はスピンドルモーター駆動回路１１に組み込まれているスピンドルサーボ回路のサーボ状態を常時検出する状態にある。

【００２９】前記サーボ状態検出回路１２の出力信号であるサーボ状態を示す検出信号は、システム制御回路８に入力された状態にあり、該システム制御回路８によってその信号レベルの変化を検出する動作が常時行われている。斯かる状態において、サーボ動作が異常にならないと判定されている間は、前述した信号の記録動作が行われることになる。

【００３０】信号の記録動作を行っている状態において、ディスク１の回転状態が不安定となり、前記サーボ状態検出回路１２からの検出信号のレベル変化によりサーボが異常になると判定されると、システム制御回路８の制御動作によってディスク１への信号の記録動作を一旦中断させる動作が行われる。斯かる中断動作が行われると、ディスク１への信号の記録動作が行われなくなるだけでなく、バッファ用ＲＡＭ１０への信号の書き込み動作及び読み出し動作も行われなくなる。

【００３１】斯かる記録動作の中断動作が行われた状態にあるときにも前記ピックアップ制御回路４に組み込まれているトラッキングサーボ回路及びフォーカスサーボ回路によるサーボ動作、そしてスピンドルモーター駆動回路１１に組み込まれているスピンドルサーボ回路によるサーボ動作も行われる状態にある。斯かる状態において、ディスク１の回転状態が安定となり、サーボ状態検出回路１２からの検出信号のレベルからサーボが正常になると判定されると、前記システム制御回路８の制御動作によってディスク１への信号の記録動作が再開される。

【００３２】そして、斯かる記録動作の再開は、前述したように中断前にディスク１に記録されていた信号の再生動作、その再生された信号とバッファ用ＲＡＭ１０に記憶されている信号との比較動作を行うことによってシームレスに記録動作を行うことが出来る。

【００３３】

【発明の効果】本発明は、バッファ用ＲＡＭに一旦記憶された信号を読み出すことによってディスクに該信号を記録するように構成された光ディスク記録再生装置において、サーボ回路のサーボ状態を検出するサーボ状態検出回路を設け、該サーボ状態検出回路より出力される検出信号によりサーボが異常になると予想されたとき、ディスクへの信号の記録動作を一旦中断させるように構成

したので、即ち異常状態になる前に記録動作を中断させるようにしたので、記録エラーによってディスク自体が使用不可になったり、貴重な信号の読み出し動作が行えなくなることを防止することが出来る。

【００３４】また、本発明は、サーボ状態が正常な状態に復帰したとき、ディスクへの信号の記録動作を再開させるようにしたので、記録動作を効率良く行うことが出来るという利点を有している。

【００３５】そして、本発明は、ディスクに記録されている信号とバッファ用ＲＡＭに記憶されている信号とを比較することにより信号が連続して記録されるようにしたので、記録動作時に記録動作が一旦中断されても記録されている信号の再生動作を支障無く行うことが出来る。

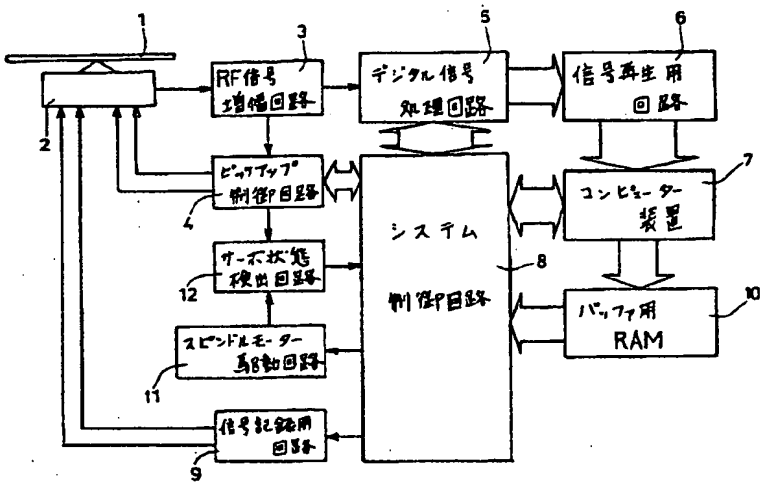
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る光ディスク記録再生装置の一実施例を示すブロック回路図である。

【符号の説明】

1	ディスク
2	光学式ピックアップ
4	ピックアップ制御回路
5	デジタル信号処理回路
7	コンピューター装置
8	システム制御回路
１０	バッファ用ＲＡＭ
１１	スピンドルモーター駆動回路
１２	サーボ状態検出回路

【図１】



フロントページの続き

(72)発明者　沢田　三千義
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社内

(72)発明者　花本　康嗣
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社内

(72)発明者　月橋　章
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号三洋電機株式会社内

Ｆターム(参考)　5D090 AA01 CC01 CC05 CC16 DD03 DD05 FF30 HH02 JJ02

(11) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2001-23176

(43) Publication Date: January 26, 2001

(21) Application No. 11-194716

(22) Application Date: July 8, 1999

(71) Applicant: Sanyo Electric Co., Ltd.

(72) Inventor: Tohru TANAKA

(72) Inventor: Jin OGURA

(72) Inventor: Michiyoshi SAWADA

(72) Inventor: Koji HANAMOTO

(72) Inventor: Akira TSUKIHASHI

(74) Agent: Patent Attorney, Tadamasa SHIBANO

(54) [Title of the Invention] OPTICAL-DISK RECORDING AND PLAYBACK APPARATUS

(57) [Abstract]

[Object] To provide an optical-disk recording and playback apparatus having a structure in which signals are recorded on a disk with laser beams emitted from an optical pickup.

[Solving Means] An optical-disk recording and playback apparatus has a structure in which, in a state where signals temporarily stored in a buffer RAM 10 are read out to record the signals on the disk 1, the recording operation of the signals on a disk 1 is suspended if it is anticipated, based on a detected signal output from a

servo-state detecting circuit 12 for detecting the servo state of a servo circuit, that a servo mechanism is going to malfunction.

[Claims]

[Claim 1] An optical-disk recording and playback apparatus having a structure in which signals temporarily stored in a buffer RAM are read out to record the signals on a disk, the optical-disk recording and playback apparatus comprising a servo-state detecting circuit for detecting the servo state of a servo circuit and the optical-disk recording and playback apparatus being characterized by suspending recording operation of the signals on the disk if it is anticipated, based on a detected signal output from the servo-state detecting circuit, that a servo mechanism is going to malfunction.

[Claim 2] The optical-disk recording and playback apparatus according to Claim 1, characterized by restarting the recording operation of the signals on the disk if the servo mechanism returns to a normal state.

[Claim 3] The optical-disk recording and playback apparatus according to Claim 2, characterized by comparing the signals recorded on the disk with the signals stored in the buffer RAM to successively record the signals.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention] The present invention relates to an optical-disk recording and playback apparatus having a structure in which signals are recorded on a disk with laser beams emitted from an optical pickup and the signals recorded on the disk with the laser beams are

played back.

[0002]

[Description of the Related Arts] Disk players that perform readout operation of signals recorded on a disk by using an optical pickup are in widespread use. Recently, optical-disk recording and playback apparatuses having, in addition to a playback function, a structure in which signals are recorded on a disk with laser beams emitted from an optical pickup, have been produced on a commercial basis.

[0003] Furthermore, optical-disk recording and playback apparatuses having a structure in which signals are recorded while a disk is rotated and controlled at a high constant linear velocity, for example, at a 2x, 4x, 6x, or 8x velocity of a predetermined linear velocity, have been developed in recent years.

[0004]

[Problems to be Solved by the Invention] Optical-disk recording and playback apparatuses are structured so as to record signals in accordance with recording instructions from a host. With such a structure, signals to be recorded on a disk are temporarily stored in a buffer RAM and the stored signals are read out to record the signals on the disk.

[0005] Such an optical-disk recording and playback apparatus can be affected by eccentricity of the disk in the recording of signals on the disk, resulting in an

abnormality in the recording operation of the signals owing to an abnormality in the rotation state or in the tracking of the optical pickup. In such a case, the recording operation is not only suspended but also handled as a disk error. As a result, there is a problem in that the disk itself is disabled or in that signals cannot be read out in the case of an abnormality during recording even if the disk is valid.

[0006] It is an object of the present invention to provide an optical-disk recording and playback apparatus capable of solving the problems described above.

[0007]

[Means for Solving the Problems] An optical-disk recording and playback apparatus according to the present invention has a structure in which signals temporarily stored in a buffer RAM are read out to record the signals on a disk. The optical-disk recording and playback apparatus includes a servo-state detecting circuit for detecting the servo state of a servo circuit and is structured so as to suspend the recording operation of the signals on the disk if it is anticipated, based on a detected signal output from the servo-state detecting circuit, that a servo mechanism is going to malfunction.

[0008]

[Embodiments] Fig. 1 is a block diagram showing the circuit configuration of an optical-disk recording and playback apparatus according to an embodiment of the

present invention. Referring to Fig. 1, reference numeral 1 denotes a disk provided on a turntable (not shown) that is rotated and driven by a spindle motor (not shown). The disk 1 is rotated and driven by the rotating turntable. Position information data is recorded in a groove, which is called a wobble, on the disk 1. Recording and playback operation of signals is performed based on wobble signals included in the groove. Reference numeral 2 denotes an optical pickup that incorporates a laser diode for emitting light beams onto the disk 1 and a monitor diode for monitoring the light beams emitted from the laser diode and also incorporates a photodetector that receives the light beams reflected from the signal surface of the disk 1. The optical pickup 2 is moved in the radial direction of the disk 1 by a pickup feed motor (not shown).

[0009] Reference numeral 3 denotes an RF-signal amplifying circuit for amplifying an RF signal that is supplied from the photodetector incorporated in the optical pickup 2 and for shaping the waveform of the RF signal. Reference numeral 4 denotes a pickup controlling circuit that performs focusing control for focusing the light beams from the optical pickup 2 on the signal surface of the disk 1 based on the signal supplied through the RF-signal amplifying circuit 3 and also performs tracking control that causes the light beams to travel along the signal track on the signal surface. The pickup controlling circuit 4 incorporates a focus servo circuit and a tracking

servo circuit.

[0010] Reference numeral 5 denotes a digital-signal processing circuit that performs digital signal processing of the signal supplied from the RF-signal amplifying circuit 3 and demodulates various signals. Reference numeral 6 denotes a signal playback circuit that receives the digital signal processed by the digital-signal processing circuit 5. When the information recorded on the disk 1 is an audio signal, the signal playback circuit 6 converts the audio signal into an analog signal and then outputs the analog signal to an amplifier or the like. In contrast, when the information recorded on the disk 1 is a data signal including computer software, the signal playback circuit 6 serves to output the digital signal without conversion to a computer 7 serving as a host.

[0011] Reference numeral 8 denotes a system controlling circuit that receives the signal demodulated by the digital-signal processing circuit 5 and performs various control operations in accordance with instruction signals output from the computer 7. Reference numeral 9 denotes a signal recording circuit that receives a recording signal, such as a test signal or an information signal, and records a data signal or the like on the disk 1 by controlling the laser-beam radiation by a laser driving circuit (not shown) in accordance with the received signal.

[0012] Reference numeral 10 denotes a buffer RAM for temporarily storing the signal to be recorded on the disk 1.

The signal output from the computer 7 is written in the buffer RAM 10. The storage operation and readout operation of the signal in and from the buffer RAM 10 are controlled by the system controlling circuit 8. Reference numeral 11 denotes a spindle-motor driving circuit whose operation is controlled by the system controlling circuit 8. The spindle-motor driving circuit 11 serves to rotate, drive, and control the spindle motor for rotating and driving the disk 1. The spindle-motor driving circuit 11 is structured so as to rotate the spindle motor not only at a predetermined linear velocity, but also at a high constant linear velocity, for example, at a 2x, 4x, 6x, or 8x velocity of the predetermined linear velocity.

[0013] Reference numeral 12 denotes a detecting circuit for detecting the servo state of the tracking servo circuit or the focus servo circuit, which are incorporated in the pickup controlling circuit 4, or of a spindle servo circuit incorporated in the spindle-motor driving circuit 11. The detecting circuit 12 constantly detects the servo state and outputs the detected result to the system controlling circuit 8.

[0014] With this configuration, during the recording operation of signals on the disk 1, the signal output from the computer 7 is stored in the buffer RAM 10 and the recording operation of the signal on the disk 1 is controlled by controlling the readout operation of the signal stored in the buffer RAM 10. In order to restart

the recording operation after suspending the recording operation of the signal on the disk 1, the signal stored in the buffer RAM 10 is compared with the signal stored on the disk 1 before the suspension to successively record the signals following the signal whose recording operation has been suspended, that is, to record signals in a so-called seamless manner.

[0015] If it is anticipated, during the recording operation of signals, that a servo mechanism is going to malfunction based on the signal detected by the servo-state detecting circuit 12, the recording operation of the signals on the disk 1 is suspended. The recording operation of the signals on the disk 1 is restarted if it is detected that the servo mechanism returns to a normal state.

[0016] The optical-disk recording and playback apparatus of the present invention is structured in the manner described above. The playback operation of the circuit having the structure described above will now be described. When an instruction signal for the playback operation is supplied from the computer 7 to the system controlling circuit 8, which serves as a driver, a control operation for the playback operation is started by the system controlling circuit 8. In such a playback operation, a driving current from which a laser output for the readout operation of the signal is derived is supplied from the laser driving circuit to the laser diode incorporated in

the optical pickup 2.

[0017] After the control operation for the playback operation is started, the spindle motor is rotated and controlled by the spindle-motor driving circuit 11. In the rotating and controlling operation of the spindle motor, a synchronization signal obtained by decoding the wobble signal is compared with a reference signal output from a reference-signal generating circuit (not shown) to rotate and drive the disk 1 at a constant linear velocity. Such a control operation is performed during the recording operation of signals described below in the same manner.

[0018] The spindle motor is rotated and controlled in the manner described above. In the optical pickup 2 for reading out signals, a focusing control operation and a tracking control operation are started to read out a signal from the disk 1 by the optical pickup 2. TOC data recorded in a lead-in area, which is the first session of the disk 1, is read out prior to the playback operation.

[0019] The readout and playback operation of the signal recorded in the signal recording area in the first session of the disk 1 is performed based on the TOC data recorded in the lead-in area. The signal read out by the optical pickup 2, which is amplified and whose waveform is shaped by the RF-signal amplifying circuit 3, is supplied to the digital-signal processing circuit 5 for demodulation. Information data resulting from the signal processing in the digital-signal processing circuit 5 undergoes signal

processing including error correction and is then supplied to the signal playback circuit 6.

[0020] When the information data read out from the disk 1 is an audio signal, the signal playback circuit 6 converts the audio signal into an analog signal and outputs the analog signal to an amplifier or the like. In contrast, when the information data read out from the disk 1 is a data signal including computer software, the signal playback circuit 6 supplies the digital signal without conversion to a computer 7.

[0021] The playback operation according to this embodiment is performed in the manner described above. The recording operation of signals on the disk 1 will now be described.

[0022] In the recording operation of signals on the disk 1, recording a test signal in a test writing area on the disk 1 and playing back the test signal sets a driving current from which a laser output optimal for the recording operation is derived to be supplied to the laser diode. After such a setting operation of the laser output, information data recorded in an area called a buffer of the disk 1 is read out. For example, positional information of a signal recorded in the signal recording area is read out.

[0023] It is determined, based on the information data read out in the manner described above, whether the data signals can be recorded in the signal recording area provided on the disk 1. The position where the recording operation is performed and so on is also determined.

[0024] After such a determining operation is completed, the optical pickup 2 is moved to a position on the disk 1 where the recording operation is to start, and the recording signals are written in the buffer RAM 10. Writing the signals in the buffer RAM 10 gradually increases the number of signals stored in the buffer RAM 10. If the number of stored signals exceeds a predetermined value, the signals stored in the buffer RAM 10 are read out and the readout signals are supplied to the signal recording circuit 9. As a result, control operation of the laser driving circuit is performed by the signal recording circuit 9 to record the signals on the disk 1.

[0025] The recording operation of the signals on the disk 1 is performed in the manner described above. The writing operation of signals in the buffer RAM 10 is performed based on a reading operation of the signals from the buffer RAM 10. In other words, after a signal is read out from the buffer RAM 10, a new signal is written at the position where the readout signal has been stored. This writing operation is repeated.

[0026] If the recording operation of signals on the disk 1 is suspended, the readout operation of signals from the buffer RAM 10 is also suspended. In this case, the writing operation of the signals in the buffer RAM 10 is also suspended. When the recording operation of the signals on the disk 1 is restarted in such a state, the optical pickup 2 is displaced to a position where the recording operation

is to be restarted, that is, a position backward from the position where the recording operation was suspended and, then, the playback operation is performed from the backward position.

[0027] The signal played back in such a playback operation is the signal that has been recorded immediately before the suspension of the recording operation. This playback signal is compared with the signal stored in the buffer RAM 10. If the comparison results in a determination that the playback signal is equal to the stored signal, the signal that is stored in the buffer RAM 10 and that follows the signal recorded immediately before the recording operation was suspended is read out. At the same time, the signal is supplied to the signal recording circuit 9 to start the recording operation of the signal on the disk 1. The recording of the signal on the disk 1 can be suspended and restarted in the manner described above. With this operation, successive recording of the signals on the disk 1 can be performed despite the suspension of the recording operation. In other words, a so-called seamless recording operation can be achieved.

[0028] The recording operation of signals according to this embodiment is performed in the manner described above. The control operation in case of an abnormality in the servo mechanism, which is the key of the present invention, will now be described. The signal output from the computer 7 is recorded on the disk 1 in the manner described above.

During this recording operation, the servo-state detecting circuit 12 constantly detects the servo state of the tracking servo circuit or the focus servo circuit incorporated in the pickup controlling circuit 4, or the servo state of the spindle servo circuit incorporated in the spindle-motor driving circuit 11.

[0029] The detected signal indicating the servo state, which is a signal output from the servo-state detecting circuit 12, is supplied to the system controlling circuit 8. The system controlling circuit 8 constantly detects a change in the level of the output signal. As long as it is determined in this state that the servo mechanism does not malfunction, the recording operation of the signal is performed in the manner described above.

[0030] If, during the recording operation of the signal, the disk 1 unstably rotates and it is determined based on a change in the level of the signal detected by the servo-state detecting circuit 12 that the servo mechanism malfunctions, the recording operation of the signal on the disk 1 is suspended under the control of the system controlling circuit 8. After the suspension operation, neither the recording operation of the signal on the disk 1 nor the writing and readout operation of the signal in and from the buffer RAM 10 is performed.

[0031] Even in the suspension of the recording operation, a servo operation by the tracking servo circuit and the focus servo circuit incorporated in the pickup controlling

circuit 4 and a servo operation by the spindle servo circuit incorporated in the spindle-motor driving circuit 11 are performed. If, in this state, the disk 1 stably rotates and it is determined based on the level of the signal detected by the servo-state detecting circuit 12 that the servo mechanism functions normally, the recording operation of the signal on the disk 1 is restarted under the control of the system controlling circuit 8.

[0032] After restarting the recording operation, a seamless recording operation is achieved, as described above, by performing the playback operation of the signal recorded on the disk 1 before the suspension and the comparison operation between the playback signal and the signal stored in the buffer RAM 10.

[0033]

[Advantages] An optical-disk recording and playback apparatus according to the present invention has a structure in which signals temporarily stored in a buffer RAM are read out to record the signals on a disk. The optical-disk recording and playback apparatus includes a servo-state detecting circuit for detecting the servo state of a servo circuit and is structured so as to suspend the recording operation of the signals on the disk if it is anticipated, based on a detected signal output from the servo-state detecting circuit, that a servo mechanism is going to malfunction. Since the recording operation is suspended before the servo mechanism malfunctions, it is

possible to prevent the disk itself from being disabled owing to a recording error or to prevent the readout operation of a useful signal from being disabled.

[0034] The recording operation of the signal on the disk is restarted if the serve mechanism returns to the normal state, so that the optical-disk recording and playback apparatus of the present invention has the advantage of efficiently performing the recording operation.

[0035] According to the present invention, since the signal recorded on the disk is compared with the signal stored in the buffer RAM to successively record the signals, the recorded signals can be played back without trouble even if the recording operation is suspended.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 is a block diagram showing the circuit configuration of an optical-disk recording and playback apparatus according to an embodiment of the present invention.

[Reference Numerals]

1 disk
2 optical pickup
4 pickup controlling circuit
5 digital-signal processing circuit
7 computer
8 system controlling circuit
10 buffer RAM
11 spindle-motor driving circuit

12 servo-state detecting circuit

OIPE JC32 JUL 06 2004 PATENT & TRADEMARK OFFICE

[FIG. 1]

